

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-173956

(43)Date of publication of application : 21.06.1994

(51)Int.Cl.

F16C 33/32  
C04B 33/00  
F16C 33/34  
F16C 33/44  
F16C 33/56  
F16C 33/62

(21)Application number : 03-171332

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD  
NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 11.07.1991

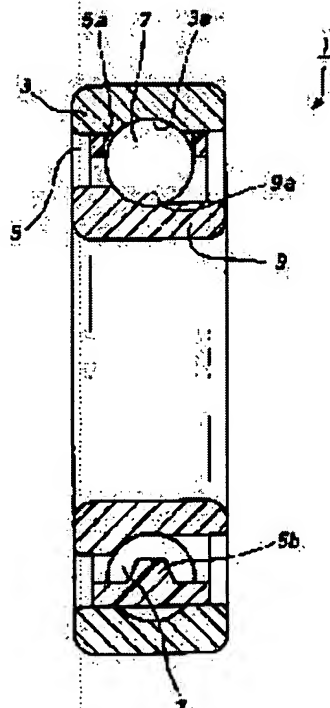
(72)Inventor : YOSHIKAWA TAKAYA  
ISHIDA NOBORU  
MIYAKE NOBUHIKO

## (54) ROLLING BEARING

### (57)Abstract:

PURPOSE: To suppress the occurrence of a seizure due to the abrasion of rolling elements and a cage.

CONSTITUTION: A cage 5 made of polyimide resin is inserted on the inside of an outer ring 3 made of steel, balls 7 of a ceramic material mainly made of silicon nitride are inserted into pockets 5a of the cage 5, and an inner ring 9 made of steel is inserted on its inside. The balls 7 are made of a ceramic material, they are lightweight, they are not applied with large friction force, and they are excellent in abrasion resistance. The cage 5 is made of polyimide, and it rarely generates friction heat, reduces the fluidity of a lubricant, and generates abrasion dust. The polyimide constituting the cage 5 is not melted easily.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-173956

(43)公開日 平成6年(1994)6月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C 33/32		7403-3 J		
C 0 4 B 33/00				
F 1 6 C 33/34		7403-3 J		
33/44		7403-3 J		
33/56		7403-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1(全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-171332

(22)出願日 平成3年(1991)7月11日

(71)出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 吉川 孝哉

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

(72)発明者 石田 昇

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

(74)代理人 弁理士 足立 勉

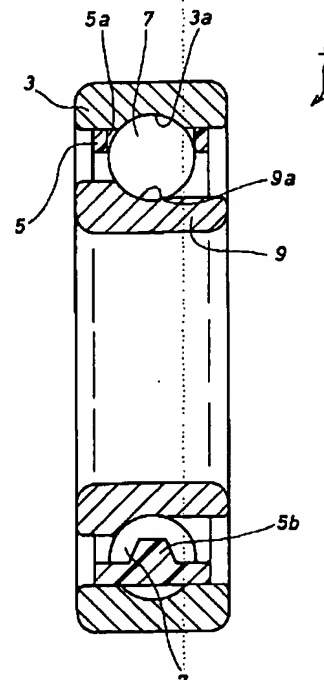
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 転がり軸受

(57)【要約】

【目的】 転動体や保持器が摩耗して、焼き付きが発生するのを抑制する。

【構成】 鋼製の外輪3の内側にはポリイミド樹脂からなる保持器5が嵌め込まれ、保持器5のポケット5aには窒化珪素を主成分とするセラミック材料からなる玉7が挿入され、更にその内側には鋼製の内輪9が嵌め込まれている。玉7はセラミック材料にて構成されているので、軽量で大きな摩擦力が加わらず、また耐摩耗性にも優れている。また保持器5はポリイミドにて構成されているので、摩擦熱が発生して潤滑油の流動性を低下させたり摩耗粉が発生したりすることが少ない。更に玉7が発生する摩擦熱も小さいので、保持器5を構成するポリイミドが容易に溶融しない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼製の内輪と、  
鋼製の外輪と、  
セラミック材料にて構成され、上記外輪と上記内輪との間を転がる複数の転動体と、  
合成樹脂にて構成され、該各転動体を一定間隔に保たせる保持器と、  
を備えたことを特徴とする転がり軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、軸体と静止体との間に取り付けて用いられ、軸体が円滑に回転するように支持する転がり軸受であって、詳しくはターボチャージャやガスタービン等のシャフトのように高速で回転する軸体に適用可能な転がり軸受に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、軸体に嵌め合わされる内輪と、静止体に嵌め合わされる外輪との間に、玉やころ等の複数の転動体と、各転動体を一定間隔に保たせる保持器とを挟み込み、各転動体が内輪と外輪との間を転がることによって、軸体が円滑に回転するようにする転がり軸受が知られている。この種の転がり軸受では、内輪、外輪、および転動体を鋼にて構成し、保持器は黄銅等の金属にて構成している。また、この種の転がり軸受には内輪と外輪との間に常時潤滑油を供給して軸体の回転を一層円滑にしている。

【0003】ところが、ターボチャージャやガスタービン等のシャフトのように高速で回転する軸体にこの種の転がり軸受を適用した場合、次のようにして転がり軸受が破損する所謂焼き付きが発生することがあった。即ち軸の回転に伴い、転動体、内輪、外輪、および保持器が互いに擦れ合って摩耗する。更に各部材間に発生する摩擦熱によって潤滑油の流動性が低下したり、摩耗粉が各部材に絡み付いたりして、更に摩耗が促進される。そして転動体や保持器が破損すると、軸体の回転が急に悪くなると共に振動が激しくなる焼き付きが発生していた。

【0004】このため転動体をセラミック材料にて構成して焼き付きの発生を抑制することが行われている。即ち、セラミック材料は鋼に比べて軽量であるので、転動体に加わる遠心力や転動体の自転に対応する回転エネルギーが小さく、従って転動体と外輪との間に加わる力が小さい。またセラミック材料は耐摩耗性に優れている。このため転動体の摩耗を、延いては焼き付きの発生を抑制することができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このように転動体をセラミック材料にて構成した場合でも、保持器が外輪と擦れ合って摩耗したり、そのとき発生する摩擦熱や摩耗粉によって各部材の摩耗が促進されたりすることがあり、焼き付きの発生を十分に抑制することができ

なかった。

【0006】そこで本発明は、焼き付きの発生を良好に抑制することができる転がり軸受を提供することを目的としてなされた。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためになされた本発明は、鋼製の内輪と、鋼製の外輪と、セラミック材料にて構成され、上記外輪と上記内輪との間を転がる複数の転動体と、合成樹脂にて構成され、該各転動体を一定間隔に保たせる保持器と、を備えたことを特徴とする転がり軸受を要旨としている。

## 【0008】

【作用】このように構成された本発明の転がり軸受では、転動体がセラミック材料にて構成されている。セラミック材料は鋼に比べて軽量であるので、転動体に加わる遠心力や転動体の自転に対応する回転エネルギーが小さい。従って転動体と外輪との間に加わる力が小さく、両者の間に発生する摩擦熱も小さい。またセラミック材料は耐摩耗性に優れている。

【0009】一方保持器は合成樹脂にて構成されている。合成樹脂は黄銅に比べて軽量であるので保持器と外輪との間に加わる摩擦力が小さく、また合成樹脂は摩耗粉や摩擦熱も発生し難い。従って保持器自体の摩耗が抑制されると共に、摩耗粉が各部材に絡み付いたり、摩擦熱によって潤滑油の流動性が低下したりすることが抑制される。

【0010】ここで転動体が鋼にて構成されていると、転動体が発生する摩擦熱によって保持器を構成する合成樹脂が溶融してしまう可能性があるが、上述したように本発明では転動体をセラミック材料にて構成して摩擦熱の発生を抑制しているので、保持器を構成する合成樹脂は容易に軟化・損耗しない。

## 【0011】

【実施例】次に本発明の実施例を図面と共に説明する。図1は実施例の転がり軸受1の構成を表す断面図である。先ず内径17.7mm外径22.0mmの外輪3内周には軌道溝3aが形成されており、その外輪3の内側には8個のポケット5aが等間隔に穿設された保持器5が回転自在に嵌め込まれている。また、保持器5の各ポケット5aには直径4mmの玉7が夫々挿入され、保持器5は各玉7を等間隔に保持している。また保持器5の隣接するポケット5aの間には厚肉部5bが形成されており、これによってポケット5aに挿入された玉7を抱え込み、玉7が外輪3と反対方向に脱落するのを防止して、外輪3、保持器5、および玉7が互いに分離しないように構成されている。

【0012】更に、8個の各玉7の内側には内径8mm外径12.5mmの内輪9が嵌め込まれている。また内輪9外周には一方の肩が落とされた軌道溝9aが形成され、外輪3の軌道溝3aとの間に各玉7を挟持している。

3

尚、外輪3および内輪9は鋼にて構成され、保持器5はポリイミド樹脂にて構成され、更に各玉7は窒化珪素を主成分とするセラミック材料にて構成されている。

【0013】このように構成された転がり軸受1は外輪3を静止体に嵌め込むと共に軸体を内輪9に嵌め込み、更に外輪3と内輪9との間には側面より潤滑油を供給して使用される。そして内輪9が軸体と一体に回転するとそれに伴って各玉7が軌道溝3aと軌道溝9aとの間を転がり、軸体の回転を円滑にする。またターボチャージャのシャフトのように軸力が加わる軸体に適用する場合は、軌道溝9aの肩がある側を軸力が加わる方向に向け、この部分と玉7との係合によって内輪9を軸力に抗してしっかりと支持する。

【0014】次にこの転がり軸受1では、軸体の回転に伴って玉7、外輪3、保持器5、および内輪9は互いに擦れ合うが、玉7を構成するセラミック材料は鋼に比べて軽量であるので、玉7に加わる遠心力や玉7の自転に対応する回転エネルギーが小さい。従って外輪3、保持器5、および内輪9との間に加わる摩擦力が小さく、そこに発生する摩擦熱も小さい。またこのセラミック材料は耐摩耗性にも優れている。

【0015】一方保持器5を構成するポリイミド樹脂も黄銅に比べて軽量であるので外輪3との間に加わる摩擦力が小さい。またポリイミド樹脂は摩耗粉を発生して他の部材の摩耗を促進したり、大きな摩擦熱を発生して潤滑油の流動性を低下させたりすることも少ない。更に玉7が発生する摩擦熱も小さいので、保持器5はポリイミドの軟化点以下に保持される。そして異常等により大きな摩擦熱が加わったとしても、ポリイミド樹脂は優れた耐熱性を有するので保持器5は容易に軟化・損耗しない。

【0016】このため本実施例の転がり軸受を用いれば玉7や保持器5が摩耗して焼き付きを起こすことを良好に抑制することができる。次に上記実施例の転がり軸受

4

1の他に、保持器5および玉7を、夫々黄銅および鋼にて構成した転がり軸受(比較例1)、保持器5および玉7を、夫々黄銅および上記実施例と同様のセラミック材料にて構成した転がり軸受(比較例2)、並びに、保持器5および玉7を、夫々ポリイミド樹脂および鋼にて構成した転がり軸受(比較例3)、を夫々作製し、次のような実験を行った。尚、比較例1〜3は保持器5および玉7を構成する材料が異なる点を除いては上記実施例の転がり軸受1と同様に構成した。

【0017】実験では各転がり軸受を2000ccクラスのカソリン乗用車用ターボチャージャのシャフトに適用し、ターボチャージャに圧縮空気を吹き付けて回転数を120000r.p.m.にまで上昇させる。続いてこのときの送風量を保持しながら転がり軸受への潤滑油の供給を停止し、供給停止から焼き付きが発生するまでの時間を測定した。尚実験では、ターボチャージャの回転数が急峻に低下した時点をもって焼き付きが発生したと判断している。

【0018】実験の結果を表1に示す。先ず上記実施例の転がり軸受1では潤滑油の供給停止から110分後まで焼き付きが発生せず、焼き付きが発生したときも玉7は殆ど摩耗していなかった。比較例1の転がり軸受では潤滑油の供給停止から20分後に焼き付きが発生した。このとき保持器5は粉々に破壊され、玉7も大きく摩耗していた。

【0019】比較例2の転がり軸受では潤滑油の供給停止から35分後に焼き付きが発生した。このとき玉7は余り摩耗しなかったものの、保持器5は比較例1と同様に粉々に破壊されていた。更に比較例3の転がり軸受では潤滑油の供給停止から30分後に焼き付きが発生した。このとき玉7は余り摩耗しなかったものの、保持器5は真二つに分断していた。

【0020】

【表1】

	保持器の材料	玉の材料	焼き付きまでの時間
実施例	ポリイミド樹脂	セラミック材料	110分
比較例1	黄銅	鋼	20分
比較例2	黄銅	セラミック材料	35分
比較例3	ポリイミド樹脂	鋼	30分

【0021】このように本実施例の転がり軸受1はターボチャージャのシャフトのように高速で回転する軸体に適用した場合にも、玉7や保持器5の摩耗や軟化を抑制し、延いては焼き付きの発生を良好に抑制することができる。尚上記実施例の転がり軸受1では、保持器5をポリイミド樹脂にて構成し、玉7を窒化珪素を主成分とするセラミック材料にて構成しているが、保持器5および玉7を構成する材料としては、この他にも種々の合成樹脂、例えばポリエーテル樹脂、ポリカーボネート樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等、および種々のセラミック材料、例えばジルコニア、アルミナ、炭化珪素、窒化珪素等、を夫々適宜選択して使用することができる。

【0022】また上記実施例の転がり軸受1では、円筒形状を有し、その外周方向にポケット5aが等間隔で穿設された所謂一体型の保持器5を使用しているが、厚肉部5bで複数の分割された所謂分割型の保持器を使用することもできる。

\*

#### \*【0023】

【発明の効果】以上詳述したように本発明の転がり軸受では、転動体はセラミック材料にて構成されているので、軽量で大きな摩擦力が加わらず、また耐摩耗性にも優れている。また保持器は合成樹脂にて構成されているので、摩擦熱を発生して潤滑油の流動性を低下させたり摩耗粉を発生したりすることが少ない。更に転動体が発生する摩擦熱も小さいので、保持器を構成する合成樹脂が容易に溶融しない。従って本発明の転がり軸受では焼き付きの発生を良好に抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の転がり軸受1の構成を表す断面図である。

#### 【符号の説明】

1…転がり軸受 3…外輪 5…保持器 7…玉 9…内輪

特開平6-173956

2/22/2006, EAST Version: 2.0.3.0